

УДК 621.391.82(075.8)
К 44

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. *Л. Г. Рогулина*,
д-р техн. наук, доц. *М. А. Степанов*

Работа подготовлена кафедрой радиоприемных и радиопередающих устройств для магистрантов 2-го года обучения факультета Радиотехники и электроники, направлений «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» дневного и заочного отделений

Киселев А. В.

К 44 Радиопомехи и помехоустойчивый прием. Методы повышения помехозащищенности : учебное пособие / А. В. Киселев, В. В. Артюшенко. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. – 71 с.

ISBN 978-5-7782-4610-2

Рассмотрены широко применяемые технические решения, обеспечивающие повышение помехозащищенности радиотехнических устройств и систем. Изложены основные принципы, лежащие в основе применения таких мер повышения помехозащищенности, как защита от перегрузок, различные виды селекции, многочастотная работа, псевдослучайное переключение рабочих частот и др. Большое внимание уделено описанию алгоритмов, лежащих в основе адаптивных линейных систем; рассмотрены основные качественные характеристики алгоритмов адаптации, дан сравнительный анализ их вычислительной сложности; приведено большое количество примеров использования адаптивных устройств различного типа.

Предназначено для магистрантов очного и заочного отделений, обучающихся по направлениям 11.04.01 «Радиотехника» и 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

УДК 621.391.82(075.8)

ISBN 978-5-7782-4610-2

© Киселев А. В., Артюшенко В. В., 2022
© Новосибирский государственный
технический университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	6
1. ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ	7
Повышение помехозащищенности за счет снижения вероятности применения <i>n</i> -й организованной помехи	8
2. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗОК	13
2.1. Причины возникновения перегрузок и их последствия	13
2.2. Автоматические регулировки усиления	14
2.3. Специальные меры защиты от перегрузок	17
3. СЕЛЕКЦИЯ ПОЛЕЗНОГО СИГНАЛА НА ФОНЕ ПОМЕХ	19
3.1. Пространственная селекция	19
3.1.1. Селекция за счет формирования ДНА	19
3.1.2. Угловое стробирование	21
3.2. Поляризационная селекция	22
3.3. Частотная селекция	24
3.4. Временная селекция	27
3.5. Селекция сигнала по уровню	29
4. МНОГОЧАСТОТНАЯ РАБОТА И ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЧАСТОТЫ	31
5. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗНЕСЕНИЕ	36
5.1. Система объединения с переключением приемников	37
5.2. Система линейного когерентного сложения сигналов	
6. АДАПТИВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПОДАВЛЕНИЯ ПОМЕХ	41
6.1. Основные определения (обзор по материалам [10–12])	41

6.2. Элементы адаптивных систем и алгоритмы адаптации.....	46
6.2.1. Устройства обработки на основе линейного адаптивного сумматора.....	46
6.2.2. Алгоритм адаптации.....	49
6.3. Основные качественные характеристики методов адаптации	50
6.4. Алгоритмы поиска минимума рабочей функции	51
6.4.1. Метод Ньютона.....	51
6.4.2. Метод наискорейшего спуска.....	53
6.4.3. Метод наименьших квадратов.....	53
6.5. Сравнение методов адаптации	54
6.6. Примеры использования адаптивных устройств.....	54
6.6.1. Адаптивная широкополосная система связи (пример использования систем прямого моделирования).....	54
6.6.2. Выравнивание канала, адаптивный эквалайзер (пример использования адаптивной системы обратного моделирования).....	57
6.6.3. Адаптивное подавление помех от питающей сети (пример использования адаптивного компенсатора помех)	59
6.6.4. Подавление помех в речевом сигнале (пример использования адаптивного компенсатора помех)	60
6.6.5. Подавление помех, принимаемых боковыми лепестками диаграммы направленности антенны (пример использования адаптивного компенсатора помех)	61
6.6.6. Подавление периодических помех (пример использования адаптивных систем линейного предсказания)	62
6.6.7. Адаптивные антенные решетки.....	64
Заключение.....	68
Библиографический список	69